

## پهنه بندی پتانسیل وقوع ناپایداری های دامنه ای با تأکید بر جریان های واریزه ای در حوضه کوهستانی سر آسیاب (زون بینالود)

ریحانه برومند<sup>۱</sup>

دانشجوی دکترای ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز، ایران

دکتر محمد جعفر زمردیان

دانشیار ژئومورفولوژی دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

مطالعات پهنه بندی حرکات تخریب دامنه ای در حوضه های کوهستانی ایران تهدیدی برای سکونت گاههای انسانی، تجهیزات و سازه های هیدرولیکی، امکانات و راه های حمل و نقل می باشند. با توجه با تشدید کاربری زمین و هم چنین وجود سازند های سست و سطحی در قسمت شمال شرق کشور در زون بینالود و استقبال عمومی از این منطقه ییلاقی و نیز با وقوع زمین لغزه های کوچک و متوسط نیاز به مطالعه در ارتباط با این مخاطرات طبیعی محسوس می گردد. با در نظر داشتن جاذبه های گردشگری در این حوضه آبریز، تشدید این حرکات توده ای دامنه ممکن است منجر به مخاطرات محیطی و کاتاستروفیسم گردد. در این مطالعه خطر وقوع حرکات دامنه ای و جریان های واریزه ای در محدوده حوضه آبریز سر آسیاب با استفاده از مدل تجربی آنبالاگان و با شش شاخص مورد ارزیابی قرار گرفته شد. طبق نتایج بدست آمده با تکیه بر عوامل توپوگرافی، زمین شناسی، کاربری زمین، شبکه زهکشی رودخانه ای، گسل ها، پوشش گیاهی و در نهایت ایجاد نقشه های واحد های کاری و پهنه بندی حوضه مورد مطالعه به مناطقی با ناپایداری کم، متوسط و شدید بدست آمد و مشخص گردید ریسک حرکات توده ای دامنه ای بویژه جریان های واریزه ای در سازندهای فیلیتی با دخالت انسان بیشتر است. همچنین عوامل آنتروپوژنیک و فشار زیاد جمعیتی و تشدید کاربری زمین در سازند های سست فیلیت مشهد به صورت باغات در شیب های زیاد، بهره برداری غیر اصولی از آب رودخانه و استفاده از تراس های آبرفتی در دامنه های پرشیب برای باغداری سنتی از مهم ترین عوامل تشدید کننده وقوع جریان های واریزه ای می باشد.

**واژه های کلیدی:** جریان های واریزه ای، ناپایداری دامنه ای، مدل آنبالاگان، حوضه سر آسیاب

<sup>۱</sup> - نویسنده مسئول

## مقدمه

مطالعات ریسک حرکات توده ای دامنه ای در ایران سابقه زیادی ندارد و به ۵۰ سال نمی رسد. بنابراین شناسایی مکان ها با پتانسیل بالای وقوع زمین لغزش ها برای مقابله با مخاطرات آنها از اهمیت بالایی برخوردار است. تیره ری و همکارانش در سال ۲۰۰۷ میلادی برای فعالیتی که در زمینه ارزیابی نواحی مستعد زمین لغزش در محیط های پیچیده کوهستانی جنوب شرقی فرانسه انجام داده اند از تلفیق الگوهای احتمال باروش آماری (BSA) و از تکنیک (GIS) برای ارزیابی خطر زمین لغزش استفاده کردند. لغزش های دامنه ای و انواع ناپایداری های دامنه ای در نواحی کوهستانی زون بینالود از دهه ۷۰ به این طرف تشدید شد. (زمردیان ۸۶-۱۳۸۴) خساراتی که حرکات دامنه ای و توده ای تخریبی در سطح حوضه های آبریز مناطق کوهستانی بینالود به وجود می آورند هر ساله در حال گسترش می باشند از آنجایی که اغلب این حوضه ها مانند اسجیل - فریزی - جاغرق و شاندیزو طبقه که از جمله مناطق توریستی مشهد به شمار می روند از نظر گسترش و وقوع جریان های واریزه ای و زمین لغزش ها می توانند موجبات خسارات اقتصادی و تلفات جانی را فراهم آورند. میزان متوسط بارش سالانه در بخش شمالی دهستان شاندیز برابر با ۲۸۵/۵ و در بخش جنوبی ایستگاه زشک ۳۸۲ است. که این بارش ها یکی از مهم ترین مکانیسم ها در ایجاد حرکات دامنه ای می باشند. پهنه بندی خطر زمین لغزش ها و حرکات واریزه ای با روش تجربی آنبالگان در نواحی کوهستانی بینالود و کپه داغ انطباق پذیری متناسب تری نسبت به روش های پراکنده میدانی داشته است (بهنیافر و ولایتی ۱۲۷-۱۳۸۶) ساده ترین و در عین حال مناسب ترین روش ها در پهنه بندی خطر حرکات توده ای و زمین لغزش ها مربوط به روش ها و تکنیک های اولیه می باشد که بر تحلیل همپوشانی نقشه های عامل وزن دهی و ترکیب آن ها استوار میباشند (بهنیافر و منصور ۲۶-۱۳۸۶).

## مواد و روش ها

این تحقیق به صورت تجربی و با مدل آنبالگان به منظور ریسک حرکات توده ای دامنه انجام گردیده است. مهم ترین ابزارهای پژوهش نقشه های توپوگرافی، شیب، زمین شناس، کاربری اراضی، شبکه زهکشی و پوشش گیاهی است (بهنیافر و منصور، ۱۳۸۶ : ۳۳). نقشه های عامل در محیط نرم افزاری (GIS) ترسیم و بر مبنای بیشترین تاثیر عوامل امتیاز بندی شده اند که تحت عنوان نقشه واحدهای کاری - نقشه شماره (۷) - در متن قابل مشاهده می باشد. در این تحقیق از مدل تجربی آنبالگان به منظور پهنه بندی ناپایداری های دامنه ای استفاده گردیده است با توجه به مجموع امتیازات و مساحت آن در حوضه آبریز خطر وقوع ناپایداری و جریان های واریزه ای پهنه بندی شد. اساس کار پهنه بندی به شرح زیر می باشد اساس کار پهنه بندی به شرح زیر می باشد.

الف: ابتدا برای انتخاب هر یک از واحدهای کاری از نقشه توپوگرافی و شبکه هیدروگرافی استفاده شده است

ب: نقشه های عامل که شامل توپوگرافی - زمین شناسی و کاربری اراضی و پوشش گیاهی و لیتولوژی بود برای امتیاز دهی متغیر ها مورد بهره برداری واقع شد.

ج: وزن دهی عوامل ماثربرجریان های واریزه ای برای هریک از واحد های کاری با در نظر گرفتن حداکثر امتیاز محاسبه شده اند.

د: در نهایت نقشه های پهنه بندی خطر وقوع جریان های واریزه ای با استفاده از فراوانی وزن ها بدست آمده است. لازم به ذکر است که بانک اطلاعاتی داده ها از طریق نقشه های ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ به ترتیب برای جریان های سطحی - توپوگرافی و زمین شناسی در محیط نرم افزاری سیستم اطلاعات جغرافیایی<sup>۱</sup> به صورت نقشه های عامل برای ارزیابی هر یک از شاخص های مذکور برای تهیه جدول استاندارد مورد استفاده قرار گرفته اند. جدول شماره (۲). این سیستم جایگاه مهمی را در زمینه در پهنه بندی خطر لغزش پیدا کرده است توانایی خاص این سیستم در مدیریت بهنگام سازی اطلاعات و قابلیت الگوسازی و تحلیل آن موجب شده که بتواند در تحلیل ها و ترکیب اطلاعات بسیار کارآمد باشد ( فرج زاده و منتظر القائم ۲۴۸-۱۳۷۵).

### مشخصات محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه شامل حوضه آبریز سرآسیاب است که در عرض جغرافیایی ( $36^{\circ}, 24'$ ) تا ( $36^{\circ}, 14'$ ) و طول جغرافیایی ( $59^{\circ}, 21'$ ) تا ( $59^{\circ}, 3'$ ) قرار دارد بخشی از حوضه آبریز کشف رود محسوب می شود- مساحت حوضه (۲۰۳/۵۹۹) و محیط آن (۷۷/۲۴۸) می باشد و از سمت شرق با حوضه آبریز گلستان از غرب با حوضه آبریز دولت آباد از شمال دشت کشف رود از جنوب به خط الراس بینالود محدود می شود رودخانه های این حوضه از دامنه های شمالی بینالود سرچشمه می گیرند(خالصی -۴۱-۸۴). شکل حوضه از نظر ظاهری متفاوت سه تپ عمده کشیده - پهن - بادبزی می باشد. ارتفاع حوضه از سطح دریا (۱۴۱۱)متر می باشد (همان منبع). منطقه مورد مطالعه که کوهپایه های شمالی رشته کوه های بینالود می باشد را می توان جزء بخش تکتونیکی البرز شرقی (اشتوکلین، نقل از علوی نائین ۱۹۷۲) و یا حوضه رسوبی کپه داغ - بخش بینالود (نبوی ۱۳۵۵) در نظر گرفت (خاتونی ملایوسفی، ۱۳۷۹، ۱۹ و ۱۵). رودخانه شاندیز که از خط الراس های ارتفاعات بینالود سرچشمه می گیرد و تا سر آسیاب در خروجی حوضه جریان می یابد دارای شاخه های فرعی زیادی بوده که سرانجام همگی آنها به سوی رودخانه سرآسیاب زهکشی می شوند. این رودخانه از به هم پیوستن شاخه های زشک، کنگ و نغندر به وجود می آید. هر چه سمت پائین دست حوضه پیش می رویم به تدریج از تاثیر ارتفاعات کاسته می شود.

**یافته های تحقیق**

مهم ترین شاخص های موثر در وقوع حرکات تخریبی دامنه ای منطقه عبارتند از:

**الف- شاخص سنگ شناسی**

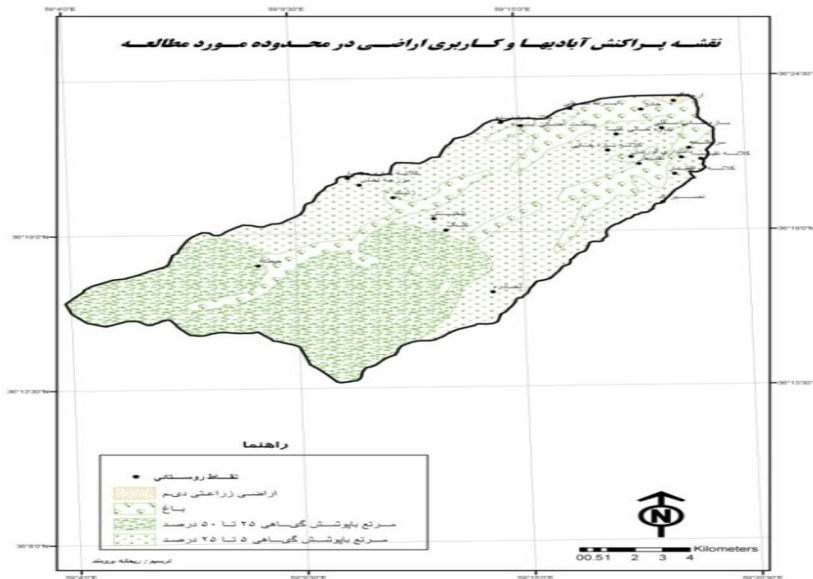
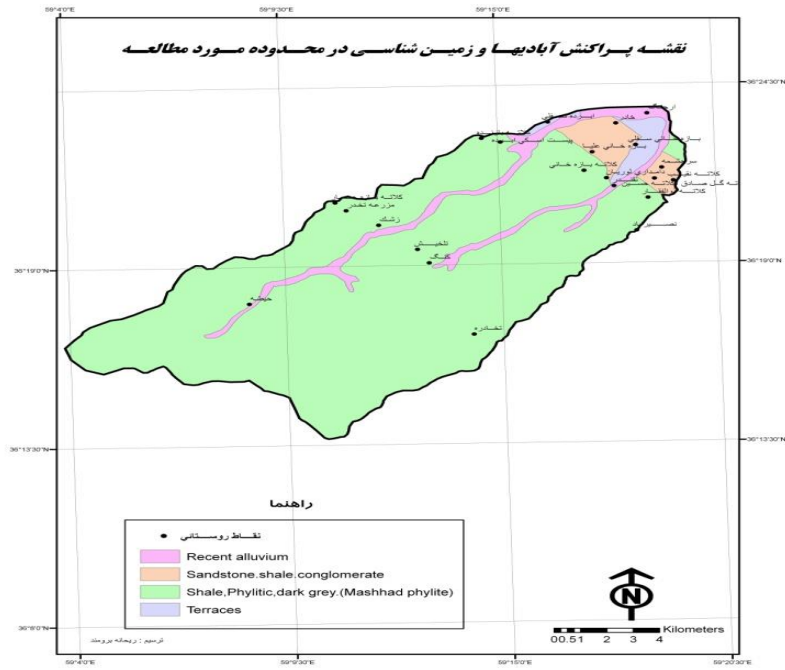
توجه به اهمیت شناخت سازندهای موجود در ارزیابی تاثیر میزان شدت و ضعف مقاومت این سازندها در تحریک حرکات توده ای و جریان های واریزه ای و عملکرد مآثر این سازندها در تشدید حرکات دامنه ای، شامل جداول ذیل می باشد

جدول شماره (۱)- مشخصات سازندها و سنگ شناسی در بینالود (درویش زاده ۱۳۸۰)

تشکیلات	دوران سازند
دولومیت سلطانیه و سازند لالون میلا و لایه های سیلورین و دونین سازند بهرام و سری دگرگونی رسوبی و اولترا بازیک پرمین	سازندهای پرکامبرین و پالئوزوئیک
وراسیک میانی رسوبات تریاس فوقانی و ژوراسیک یرین و رسوبات کرتاسه زیرین	سازند های مزوزوئیک
کنگلومرای پالئوسن- کنگلومرای ائوسن-رسوبات نئوژن - کواترنر- آذرین درونی	سازند سنوزوئیک

جدول ۲ لیتولوژی حوضه آبریز زشک - سرآسیاب

فیلت مشهد: شامل شیل های فیلتی و اسلیت های مربوط به ژوراسیک
سازند های ماسه سنگ های سیال: میان لایه های شیل (تریاس فوقانی)
سازندهای سری مایان: ماسه سنگ - شیل - کنگلومرا
سازند های کنگلومرا و ماسه سنگ های درشت
رسوبات آبرفت های کم ارتفاع و پادگانه های آبرفتی جوان و درشت



شکل های ۱ و ۲ موقعیت حوضه آبریز مورد مطالعه و نوع اراضی

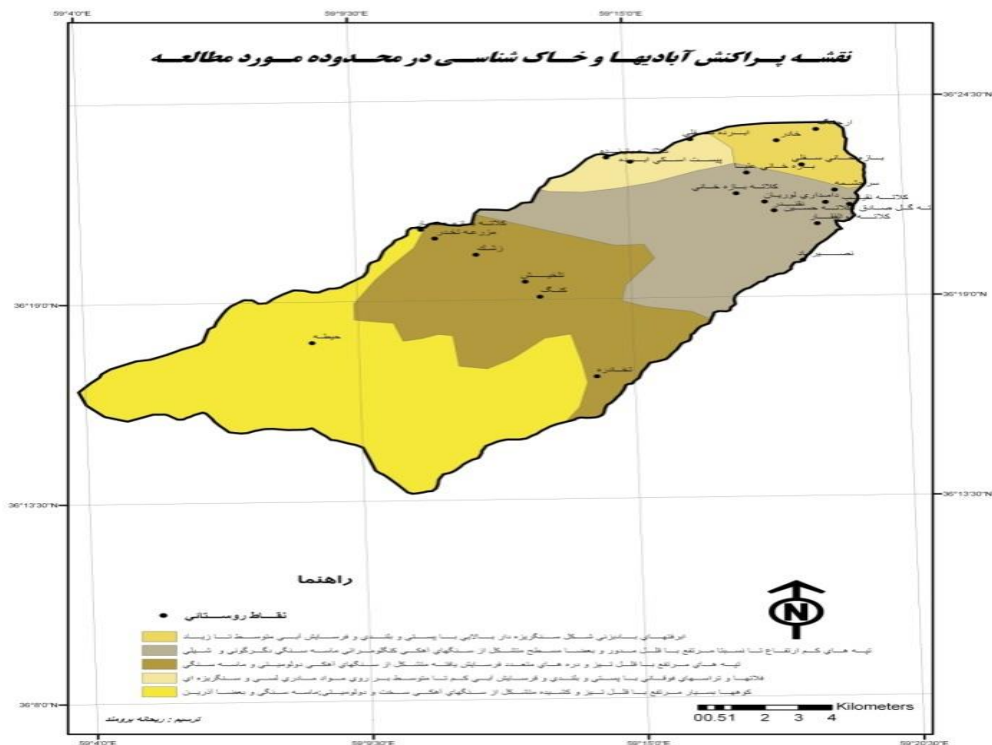
**ب- عامل زمین ساخت و تکتونیک**

در مناطقی که پراکندگی خطوط گسل از سایر نقاط بیشتر است می توان شاهد تعدد و تنوع حرکات توده ای به خصوص وقوع زمین لغزش ها بود بنابراین نه تنها عامل تکتونیک به طور مستقیم با تحریک سازند های سست باعث وقوع حرکات دامنه ای بویژه لغزش ها می شوند بلکه به طور غیر مستقیم نیز باعث ناپایداری دامنه ای می شوند (رجایی ۱۳۸۲) آب از طریق نفوذ به درز و شکاف های حاصل از شکست و گسل و با از بین بردن چسبندگی بین ذرات سبب کاهش ضریب پایداری در روی دامنه های شیب دار شده در نهایت گسیختگی و لغزش در دامنه ها به وقوع می پیوندد (بهنیافر- قنبرزاده ۱۱۱-۱۳۸۴) عمده ترین گسل های منطقه شامل گسل های رورانده و گسل های امتداد لغز می باشند ( زمردیان ۲۰۸-۱۳۸۳). الف - گسل طرqbه - آغنج طول آن بیش از ۵۰ کیلومتر بوده و جابجائی آن بیشتر از ۲۰۰۰ متر است و بین شاخه های شمالی و جنوبی این گسله رسوبات معادل سازند شمشک قرار گرفته است . ب - گسل رورانده دیزباد - خرو : ادامه این گسل از دو سوی خاوری - باختری به خارج از محدوده ورقه کشیده می شود. شیب آن به سمت شمال خاوری بوده و در نقاط مختلف از ۲۵ تا ۵۵ درجه متغیر است. ج - گسل رورانده بینالود: طول آن در حدود ۱۰۰ کیلومتر در یال جنوبی بینالود قابل پیگیری است. شیب آن متغیر و از ۴۰ تا ۶۰ درجه می باشد. د- گسل رورانده کوه خلخال: گسل مذکور سبب رخنمون سازندهائی چون سلطانیه، لالون و میلا در این منطقه شده است. روند این گسله به گونه ای است که مجموعه سنگ های فوقانی آن تشکیل ناودیسی نامتقارن داده اند. شیب آن در یال جنوبی ۲۵ تا ۳۰ درجه و در یال شمالی حدود ۷۰ درجه است. (پورلطیفی، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰).

**ج- عامل پوشش گیاهی و کاربری زمین**

در حال حاضر بعلت دخالت عوامل مخرب انسان و دام تنوع گونه ای در منطقه چندان مشهود نیست اما آثار و شواهد نشان می دهد که در گذشته نه چندان دور پوشش گیاهی منطقه غنی و از تنوع گونه ای برخوردار بوده است(اثار باقیمانده از ارس و ارغوان ) در منطقه علاوه بر پوشش گیاهی طبیعی باغات و درختان دست کاشت در حاشیه رودخانه در محل های دارای شیب کم با خاک عمیق مناسب هستند به چشم می خورد.با از بین رفتن پوشش گیاهی مرتعی و تبدیل این اراضی با شیب زیاد به اراضی دیم و باغات در روی دامنه ها، به تدریج خاک حاصلخیزی خود را از دست داده و به مرور از بین رفته و سنگ مادر نمایان می گردد . در تمام مناطق حوضه این نوع فرسایش مشاهده می شود - بررسی های انجام شده نشان می دهد که توسعه و گسترش هرزآب با نفوذپذیری کم و شدت بارندگی زیاد افزایش می یابد که مربوط به محدودیت ظرفیت نفوذپذیری سازند زیرین می گردد. نواحی با پوشش گیاهی ضعیف و یا فاقد آن مساعد برای ناپایداری بیشتر می باشد. کاربری زمین ویژگی های سطحی زمین راتحت تاثیر قرار می دهد و سبب تغییر

رفتار در آن در مقابل فرایند های زمین شناسی حاکم بر منطقه از جمله هوازدگی و فرسایش می شود و در نتیجه ویژگی های ذاتی زمین را از نظر خواص مهندسی متأثر می سازند (ارومیه ای ۳۰۷-۱۳۷۷)

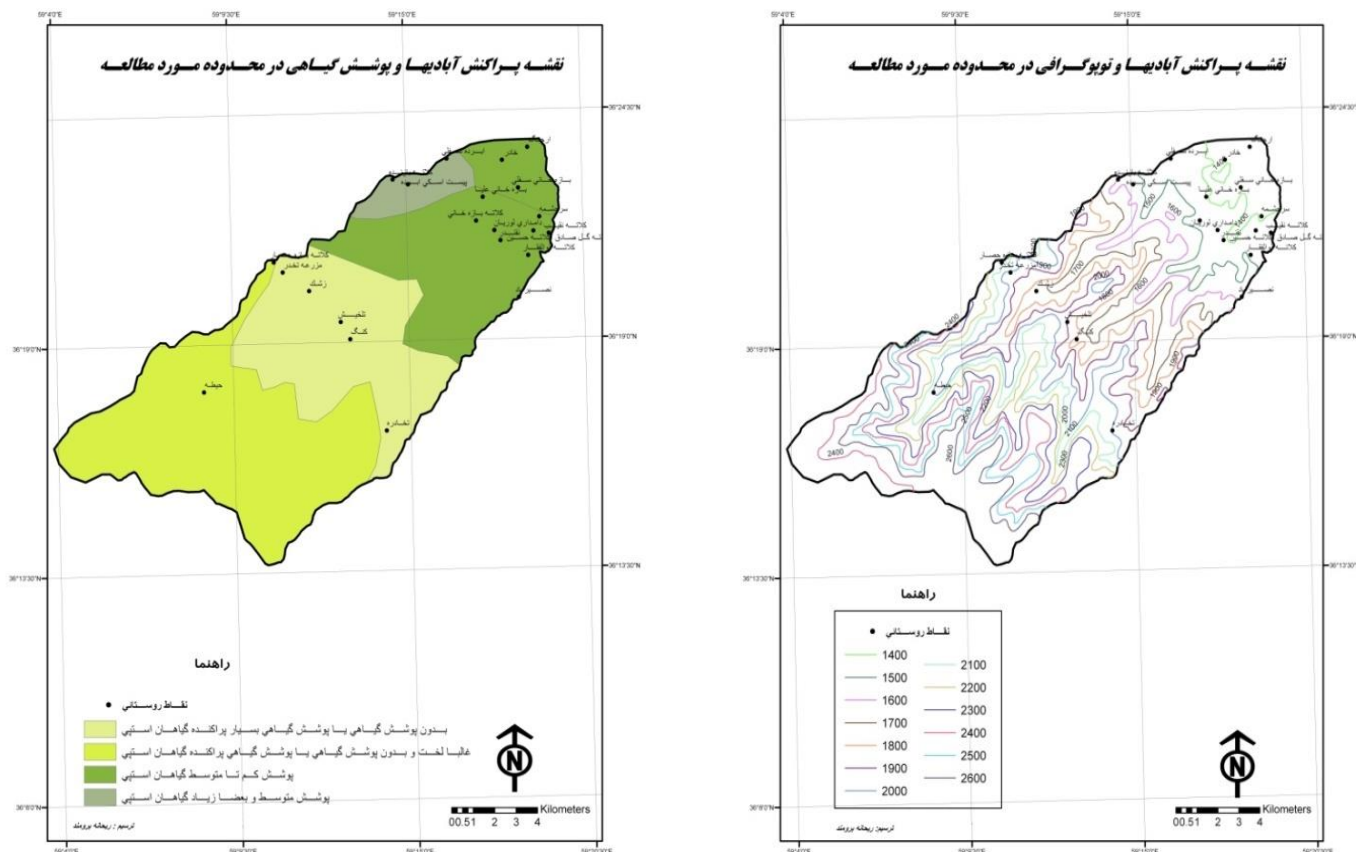


شکل ۳ وضعیت خاک های حوضه

#### د- عامل توپوگرافی حوضه آبریز

ارتفاعات بینالود به صورت شمال غرب - جنوب شرق به موازات دشت مشهد - چناران کشیده شده است ورشته کوههای البرز را به بلندای ایران مرکزی پیوند می دهد بلندترین نقطه ارتفاعی آن ۳۲۴۷ متر ارتفاع دارد بعلت ارتفاع زیاد این کوهها بخش عمده ای از بارش سال به صورت برف می باشد بلندترین نقطه ارتفاعی حوضه مورد مطالعه در نزدیک خط الراس بینالود زنبورگاه با ۳۲۵۱ متر در بالا دست حوضه و پایین ترین ارتفاع آن در محل خروجی حوضه در محل

سراسیاب با ۱۲۵۰ متر می باشد. روستاهای آن هم در مناطق دشتی و هم کوهستانی می باشند. آبادی های زشک بین تراز ۱۷۰۰-۱۸۰۰ متر دیده می شوند.



شکل ۴ شرایط توپوگرافی و کاربری ارضی حوضه

### ه- عامل شیب حوضه آبریز

شیب و مورفولوژی دامنه ها تاثیر بسیار زیادی در وقوع حرکات دامنه ای دارد. (دایاویلی ۲۰۰۲). همچنین شیب حوضه های آبخیز اثر بسیار زیادی در واکنش هیدرولوژیکی حوضه ها دارند به طوری که سرعت و جریان های سطحی به طور مستقیم به شیب بستگی دارد. افزایش سرعت آب نیروی جنبشی آب و در نتیجه قدرت تخریب و حمل رسوب را افزایش می دهد. تغییرات نفوذ آب در خاک نیز وابسته به تغییرات شیب می باشد در نتیجه حجم سیلاب و جریان های سطحی مستقیماً با شیب وابسته اند. (پزشکی ۴۹-۱۳۸۵)



جدول شماره (۳) طبقات شیب حوضه آبریز مورد مطالعه ماخذ: سازمان آب منطقه ای

طبقات شیب	مساحت-کیلومتر مربع
۰-۲	۱.۹۹
۲-۵	۱۱.۷۵
۵-۸	۱۰.۸۸
۸-۱۲	۱.۳۱
۱۲-۲۰	۱۱.۱۰
۲۰-۴۰	۱۰.۶۶۳
۴۰-۶۰	۵۶.۵۴
+۶۰	۳.۵۰

جدول شماره (۴) محاسبه وزن های عوامل و امتیازبندی به روش آنبالاگان در حوضه آبریز

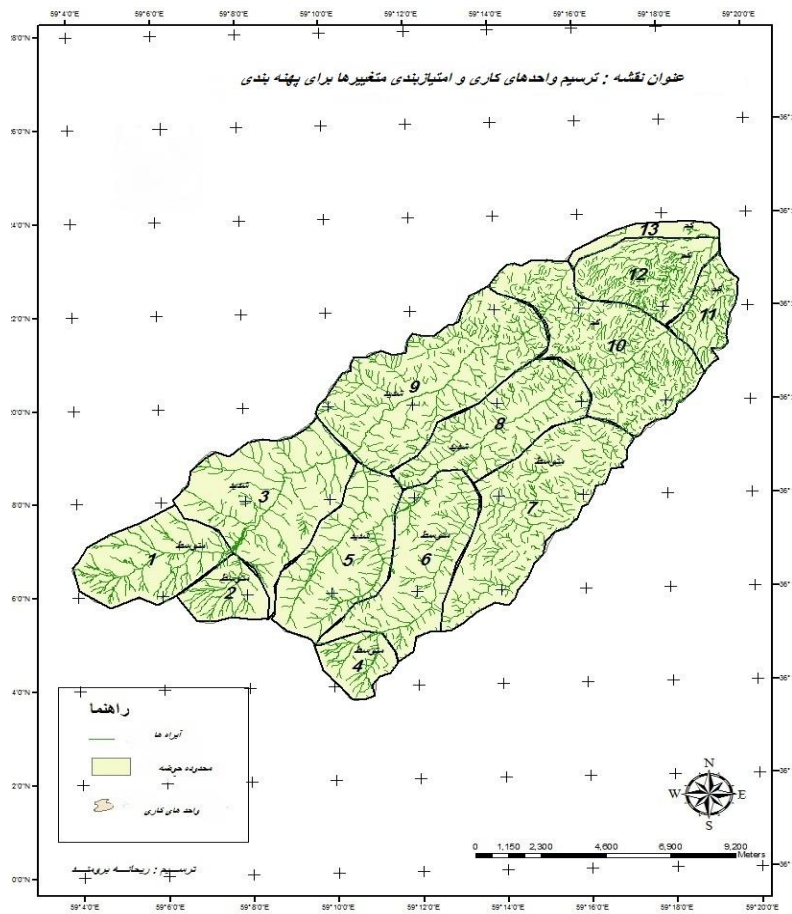
شماره واحدکاری	سازندزمین شناسی	گسل	کاربری زمین	شیب و توپوگرافی	رطوبت و زهکشی	پوشش گیاهی	مجموع امتیاز	ناپایداری	مساحت (هکتار)
۱	۱,۲	۱,۹	۰,۷	۱,۸	۰,۹	۰,۶	۷,۱	متوسط	۱۳۹۳,۹۳۰۱
۲	۱,۵	۱,۱	۱,۳	۲	۰,۹	۰,۴	۷,۲	متوسط	۵۷۱,۰۳۹۹۸
۳	۱,۷	۱,۷	۲	۱,۸	۰,۷۵	۰,۷	۸,۶۵	شدید	۲۳۴۶,۸۷۹۹
۴	۱,۵	۱,۷	۰,۹	۲	۰,۸	۰,۵	۷,۴	متوسط	۱۷۸۰,۷۶
**۵	۲	۲	۱,۸	۱,۶	۰,۹	۰,۸	**۹,۱	شدید**	۲۱۴۷,۷۸۱۹۸
۶	۱,۹	۱,۴	۱,۵	۱,۵	۰,۷	۰,۶	۷,۶	متوسط	۱۸۳۴,۶۳
۷	۱,۷	۱,۵	۱,۳	۱,۸	۰,۷	۰,۸	۷,۸	متوسط	۲۴۷۳
۸	۲	۱,۷	۱,۸	۱,۵	۰,۶	۰,۹	۸,۵	شدید	۱۶۵۱,۳۱۰۱
۹	۲	۱,۲	۱,۸	۱,۷	۰,۵	۰,۸	۸	شدید	۲۸۸۲,۰۴
۱۰	۱,۳	۰,۹	۱,۹	۰,۹	۰,۳	۰,۹	۶,۲	کم	۲۳۸۹,۱۵۹۹
۱۱	۱,۲	۰,۵	۱,۹	۰,۵	۰,۳	۰,۹	۵,۳	کم	۶۰۰,۰۴۳۰۳
۱۲	۱,۲	۰,۴	۲	۰,۴	۰,۲	۱	۵,۲	کم	۱۱۶۱,۴۵
*۱۳	۱	۰,۴	۲	۰,۳	۰,۱	۱	*۴,۸	کم*	۳۰۸,۸۲۶

توضیحات: علامت \*\* - بیانگر شدیدترین ناپایداری با توجه به مجموع امتیازها می باشد

علامت: \* - بیانگر کم ترین ناپایداری با توجه به مجموع امتیازها می باشد

جدول شماره (۵) پهنه بندی خطر حرکات واریزه ای در محدوده مورد مطالعه

طبقات	درجه
خطر ناپایداری کم	۴-۷
خطر ناپایداری متوسط	۷-۸
خطر ناپایداری شدید	+۸



شکل (۶): واحدهای کاری و پهنه های ریسک

## نتیجه گیری

با توجه به اینکه قسمت اعظم حوضه آبریز زشک در منطقه کوهستانی است و همچنین ۳ ماه از سال درجه حرارت زیر صفر می باشد پدیده یخ شکافتگی - هواز دگی مکانیکی - غالباً در این منطقه دیده می شود. مجموع بارندگی حوضه در حدود ۳۰۰ میلی متر است و در قسمت های پائین دست حوضه به بیش از ۲۰۰ میلی متر می رسد. با ایجاد هرزاب ها و گسترش تدریجی آنها در روی دامنه، ابعاد شان توسعه یافته و به شیار تبدیل می گردند، ابعاد شیارها متفاوت بوده و بستگی به عوامل گوناگون دارد. زمانی که شدت باران زیاد است ظرفیت شیارها افزایش یافته و در این حالت تخریب در داخل شیار شدت می یابد. در سنگهای کم مقاوم که فرسایش و هواز دگی مکانیکی قشر ضخیمی از مواد واریزه ای را روی سنگ اساس دامنه به وجود آورده اند، آبراهه ها طی فرآیند فرسایش شیارهایی را به وجود می آورند. این فرسایش در بالادست حوضه دیده می شود. در مناطقی که بارندگی بیشتر از ۳۰۰ میلی متر است فرسایش شیارها توسعه یافته و به آبراهه تبدیل می گردد. پروفیل آبراهه در قسمت های بالادست حوضه زشک و کنگ که بارندگی کمی بیش از ۳۰۰ میلی متر می باشد، دیده می شود که عامل مهمی در شکل گیری ابتدایی حرکات دامنه ای دارند. ماسه سنگ های خرد شده در اثر شدت هواز دگی مکانیکی در ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متری به صورت واریزه های سست در می آیند. به طور کلی در قسمت های بالادست حوضه که ارتفاع بیشتری دارد فرآیند یخ شکافتگی یا کریوکلستیسیم و در قسمت های پائین تر فرآیند دما شکافتگی یا ترموکلستیسیم غلبه دارد. براساس مطالعات انجام شده بر روی حوضه آبریز زشک اینچنین ملاحظه می شود که هر چه از سمت شمال به سمت جنوب حوضه پیش می رویم بعلت کوهستانی بودن و افزایش شدید شیب منطقه بر میزان تحریک پذیری و وقوع ناپایداری های دامنه ای و جریان های واریزه ای افزوده می شود. لازم به ذکر می باشد بیشترین سازند منطقه از سازند فیلیت تشکیل شده است و از لحاظ لیتولوژی شامل شیل کوارتزیت، ماسه سنگ های سبز رنگ تا تیره رنگ می باشد. این سنگ ها جزء گروه سنگ های نسبتاً سست بوده و سریعاً در برابر هواز دگی مکانیکی خرد می شوند. اغلب دامنه های زشک و کنگ به خاطر هواز دگی شدید مکانیکی انباشته از واریزه های برشیا به صورت قطعات تیز و گوشه دار بوده و بارگذاری روی دامنه ها تشدید شده است. هم چنین فیلت با حساسیت بالا در مقابل سرما و ماسه سنگ ها نیز درشت دانه و رنگ روشن بوده و مستعد تخریب مکانیکی هستند. قسمت های فوقانی حوضه در نزدیک خط الراس بینالود از ماسه سنگ تشکیل شده است. استفاده از سازند فیلت مشهود نیز به صورت باغات و گسل های منطقه که از نوع امتداد لغز و رورانده می باشد مزید بر علت شده است. فعالیت های انسانی شامل باغداری در شیب های زیاد، کشاورزی در حاشیه رودخانه ها بدون در نظر گرفتن حریم بستر آن، خانه سازی در دامنه های پرشیب، شخم دامنه و گسترش دیمزارها و دیگر فعالیت های بشری موجب تشدید این حرکات گردیده است. شایان به ذکر می باشد در نواحی کوهستانی راههای جاده ها تحت تاثیر زیاد خطرات خاصی مثل تکرار ریزش های سنگی و شکستن سنگ ها هستند. در نهایت علل و عوامل مؤثر در وقوع حرکات توده ای و ناپایداری های دامنه ای در

حوضه آبریز زشک را می توان تحت سه مجموعه از عوامل نظیر الف- عوامل زمین زمین شناسی شامل: وجود مواد سست و هوازده - تشکیل مخروط‌های تالوس در بالادست و بخش میانی حوضه که دارای واریزه سست است- قطعات و خرده سنگ‌های برشیا، واریزه‌های بلوکی و تخته‌سنگ‌ها- درز و ترک‌دار شدن سنگ‌ها بر اثر هوازده‌گی فیزیکی- توپوگرافی متراکم و شیب‌های تند دامنه‌های کوهستانی- هوازده‌گی ناشی از یخبندان و عملکرد یخشکافتگی روی دامنه ب- عوامل اقلیمی و هیدرولوژیکی شامل:- حذف پاشنه دامنه توسط جریان‌های رودخانه ای- فرسایش رودخانه‌ای و آبراهه‌ای- وجود بارش‌های رگباری (۲۴ ساعته در نواحی کوهستانی بخش میانی و شمالی حوضه)- ذوب برف و جریان‌های سطحی موقتی روی دامنه‌ها- وجود بارندگی بیشتر در بخش شمالی به دلیل اختلاف ارتفاع حوضه- نوسانات آبدی چشمه‌ها در محل دامنه‌های کوهستانی ج- عوامل آنتروپوژنیک (فعالیت‌های انسانی) شامل - ترانشه زدن در دامنه های حساس به لغزش بدون مقاوم‌سازی آن‌ها- احداث جاده‌های خاکی و راه‌های روستایی در سازندهای سست و فشار جمعیت در منطقه کوهستانی- افزایش دام در منطقه و لگدمال کردن خاک و رسوب دامنه- تخریب پوشش گیاهی و توسعه دیمزارها- باغداری در شیب‌های تند بدون رعایت اصول فنی- ایجاد شبکه‌های زهکشی روی دامنه به منظور آبیاری باغات- احداث خانه‌های دوم در شیب دامنه‌ها بدون رعایت اصول فنی و تخریب دامنه‌ها دانست. امید است برنامه ریزان ومسئولان محلی به مطالعات ژئومورفیک منطقه و مخاطرات جریان های واریزه‌های به منظور انجام طرح های آمایشی توجه اساسی مبذول نمایند.

## منابع و ماخذ

- ۱- ارومیه ای، علی و امین زاده، محمدرضا (۱۳۷۷) ارزیابی خطر زمین لغزش در حوزه آبخیز هلیل رود - مجموعه مقالات در بین همایش ملی رانش زمین و راه های مقابله با خطرات آن
- ۲- بهنیافر، ابوالفضل - منصوری (۱۳۸۶) پهنه بندی ارزیابی زمین لغزه ها در دامنه های شمال غربی در زون بینالود - چشم انداز جغرافیایی - شماره ۵ زمستان
- ۳- بهنیافر - ولایتی (۱۳۸۶) طرح پژوهشی اثرات لغزش های زمین بر سکونتگاه های روستایی در دامنه های شمالی بینالود
- ۷- پزشکی - محمود (۱۳۸۴) عوامل ناپایداری دامنه ها در حوضه آبریز سد تبارک آباد و راهکارهای کنترل آن در مدیریت محیطی - پایان نامه کارشناسی ارشد
- ۴- پور لطیفی، علی - گزارش ورقه ای نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰
- ۵ - خاتونی، ملایوسفی (۱۳۷۹) بر شانديز و شمال غرب مشهد - پایان نامه کارشناسی ارشد ررسی فلور و چینه شناسی سازند شمشک
- ۶ - خالصی - الف - (۱۳۸۴) بررسی ژئومورفولوژی حوضه آبریز زشک با تاکید بر مدیریت زیست محیطی، پایان نامه کارشناسی ارشد، معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی - ۱۳۸۴.
- ۷- درویش زاده، علی (۱۳۸۳) زمین شناسی ایران - چینه شناسی، تکتونیک دگرگونی و ماگماتیسم - انتشارات دانش آموز
- ۸ - رجایی، عبدالحمید - (۱۳۸۲) کاربرد ژئومورفولوژی در امایش سرزمین و مدیریت محیط - نشر قومس
- ۹- رجایی، ع. (۱۳۸۲) کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی شهری و روستایی - انتشارات سمت
- ۱۰- زمردیان، محمدجعفر (۱۳۸۴) ژئومورفولوژی ایران - فرایند های اقلیمی و دینامیک های بیرونی - جلد دوم (انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد
- ۱۱- سازمان آب منطقه ای استان خراسان رضوی - اطلاعات مربوط به ایستگاه تبحیرسنجی
- ۱۲- سازمان استانداری خراسان رضوی گروه نقشه برداری-مهندس رضا کوهکن
- ۱۳- سازمان نقشه برداری خراسان رضوی - نقشه های  $\frac{1}{50000}$  -  $\frac{1}{25000}$  -  $\frac{1}{100000}$  زمین و تصویر هوایی حوضه
- ۱۴- سازمان هواشناسی خراسان رضوی - اطلاعات هواشناسی و اقلیم
- ۱۵- فرج زاده .منوچهر و منتظرالقائم سعید (۱۳۷۵) پهنه بندی قابلیت وقوع زمین لغزه ها با استفاده از ثبب مطالعه موردی جاجرود تا رودهن سومین کنفرانس سیستم های اطلاعات جغرافیایی ۲۶۱-۲۵۴
- ۱۶- قنبرزاده و بهنیافر (۱۳۸۶) پهنه بندی مخاطرات ژئومورفولوژیکی در دامنه های جنوبی بینالود با تاکید بر سیلاب و زمین لغزش ها- دانشگاه آزاد اسلامی مشهد.

- 17- Anbalagan, R (2004) Landslide hazard evaluation and zoning mapping in mount – Ainous Terrain. Engineering Geol 36.
- 18 - Thiery. Y. Malet. J-P, sterlacchini, puissant, A., Maquaire, O. (2007) Lands lid susceptibility assessment by bivariate methods at large scale .Application to a complex mountiaious environment . Geomorphology magazine xx (in the print)
- 19 - Dai, f.c , Lee C,F (2002) Landslide characteristic and slop instability modeling using GIS. Lan tau iland. Hong kong – Geomorphology vol – 42 , pp. 213 – 228 .
- 20 - varnes D.J. 1984- landslid hazard zonation : a review of priniciple and practice Unexco , paries , 63 PP.

## Abstract

Landslips in mountain regions of Iran are repeated threats which are potential threat for life, equipments, utilities and transportation roads. In mountain regions, roads are much affected by special dangers such as repeated landslips and broken stones. also instability of hillsides always threat these regions, this part of geomorphic study in evaluating hillside movements and landslide streams should be considered by planners. Considering increased land use and superficial and frail structures in northern east of the country in Binaloud zone and public tendencies to this rural region and occurrence of several small and medium earthquakes, there is a need to study natural dangers. With respect to tourist attractions in this drainage basin, these massive hillside movements may lead to environmental dangers and catastrophism. (Behyanfar- Ghanbarzadeh 2007). In the present paper risk of hillside movements and landslide streams around Zoshk drainage basin was studied using Anblakan empirical model considering 6 variables. According to results obtained from using such factors as topography, geology, land use, lake drainage system, faults, plant covering, and finally preparing work unit maps and dividing area studied into low, medium and high instability as well as the results obtained from field study in southern regions due to high elevations, increased hillside gradient toward the south of area, superficial and frail structures, anthropogenic factors and increased population density and intensified land use in file fragile structure of Mashhad as gardens in high gradients, unregulated utilization of stream water and using alluvial deposits in high gradient hillsides are the most important factors intensifying landslide streams specially landslide in the area studied. Increased effectiveness of factors mentioned would cause to increased movement from north to south.

**Keywords:** landslide movements, Zoshk drainage area, Anblakan empirical model, hillside instability and natural dangers